

## 明細書

## データ伝送方法及びデータ伝送装置

## 技術分野

- 5      本発明は、伝送路におけるデータ伝送方法及びデータ伝送方法を適用する伝送装置（送信装置及び受信装置）に関する。

## 背景技術

- データを伝送する通信路の伝送容量増加方法として、データを伝送するリンク本数（すなわち、ビット幅）を増やし、伝送容量を増加することのできるパラレル同期伝送方式が用いられてきた。しかし、パラレル同期伝送方式では、データが受信側に到着した時点で、各リンクのタイミングがビット単位で揃っている必要がある。しかし、伝送距離が増加するにつれ、リンク間の伝送距離の差が生じ、それに伴う伝搬遅延が発生し、リンク間で到着時間に差（スキュー）が生じる。パラレル同期伝送方式を用いてデータを長距離伝送するためには、このスキュー
- 10
- 15      の問題を解決しなくてはならなので、従来のパラレル同期伝送方式は長距離伝送にはあまり向いていなかった。

- 一方、パラレルの信号を時間多重してシリアル化し、シリアル信号として伝送後、受信側で再びパラレル化する技術（一般的に「S e r D e s」（Serializer/De-serializer）と呼ばれる）を用いたシリアル伝送方式がある。
- 20      このS e r D e sを用いることで、前記のパラレル伝送を高速化したときに顕著となるビット間のスキューの問題を解決でき、長距離伝送が可能となる。

- 近年のIPトラフィック増加に伴い、伝送分野においても高速化が求められ、100Gbit/sを超えるような伝送容量が必要となっている。しかし、シリアル伝送方式をさらに広帯域化するには、1bitのパルス幅を短くして時間方向での密度を増加する必要があるが、物理的な限界があり、帯域幅をあまり増やすことができなかった。そのため、更なる広帯域化には、パラレル化技術とシリ
- 25

アル信号の高速化技術の併用が重要である。

そこで、高速シリアルデータをさらに並列化して伝送するには、前記パラレル同期伝送方式で問題となったスキューを解決する必要がある。ただし、各シリアル信号が10 Gbit/sという高速信号となることを仮定すると、1 bitの  
5 パルス幅は100 psとなり、ビット単位で同期して伝送することは事実上不可能である。そこで、シリアル信号を、ある程度の大きさを持つブロックに区切り、このブロックを単位に同期伝送する方式が考えられている。XAUI (10 Gigabit Attachment Unit Interface) では、8 B/1.0 B符号化方式を用い、この符号を単位をしてスキューを補正する方式が用いられている（非特許文献1、参照。）。

10 一方、高速シリアル信号をパラレル化して長距離伝送するためには、WDM (Wavelength Division Multiplex) 伝送方式を利用し、各シリアル信号を異なる波長に割り当てて伝送することもできる。しかし、WDMでは、隣接波長とのクロストークが大きくなり、回線のエラー発生率（BER: Bit Error Rate）が大きくなり、帯域幅が低下するという問題が生じる。また、比較的近距離であれば、  
15 複数の光ファイバを束ねたりボンファイバを使用して各ファイバ毎にパラレル伝送をすることも可能だが、使用する光ファイバがMMF (Multi-Mode Fiber) であるため、長距離伝送を行うと信号劣化が大きくなり、BERも大きくなってしまふ。さらに、光伝送では、複数のレーザ発信器及び受光器を1モジュールに搭載し、かつ、光リンクの経路が複数（パラレル度数）あることから、系全体の故障  
20 障率はレーザ発信機単体に比べると、最低でもパラレル度数倍に増加する。さらに、回線を構成する複数本のうち1本でも障害が発生すれば、即回線断になるという問題がある。

そこで、特許文献1には、伝送路の信頼性を向上し、且つ伝送速度を高速化しないよう、データ信号を伝送する経路に加え、別の経路を用いて誤り訂正を行う  
25 冗長ビットを伝送する光伝送装置が開示されている。

また、特許文献2には、複数のチャネルを用いて情報データを伝送し、且つ別

のチャネルを用いて情報データに対する検査データを伝送し、受信側では検査データから各チャネルの誤り訂正を実施する光伝送の方法が開示されており、情報データを伝送するチャネルの伝送速度を上昇することなく検査データを送信でき、誤り訂正を実施できる。

5

#### 発明の開示

高速シリアルデータをパラレル化して伝送する伝送路において、長距離伝送時にはBERが高くなる。さらに、複数のレーザ発信機を1モジュールに搭載し、光リンクの経路が複数（パラレル度数）あるため、系全体の故障率はレーザ発信機単体に比べて、最低でもパラレル度数倍に増加する。パラレル伝送では回線を構成する複数本のうち1本でも障害が発生すれば、即刻回線断になるという問題がある。

また、特許文献1では、デジタル信号をシリアル方式で伝送する方法が開示されているが、パラレル方式については何ら開示されておらず、特許文献2では、送信される検査データは誤り制御（誤り訂正）に使用されるものであり、情報データを伝送する複数のチャネルのうち1チャネルが欠落した状態を補うことはできない、という問題があった。

本発明はこのような問題点を鑑みてなされたものであり、パラレル伝送を用いた長距離伝送において、回線の障害を回避可能なデータ伝送方法及び伝送装置を提供することを目的とする。

本発明の送信装置では、伝送すべきデータ列（以下、元データ）をリンク数分にデータ分割し、データ分割した元データを複数のリンク（以下、データリンク）を使用して送信する。また、各データリンクのパリティ（以下、パリティデータ）を計算し、データリンクとは異なるリンク（以下、パリティリンク）を使用して送信する。さらにデータリンク及びパリティリンクにおいて、送信するデータに対する誤り検査ビットを計算し、共に送信することを特徴とする。

本発明の受信装置では、伝送中に生じたビット誤りを含む元データ、パリティデータ及び検査ビットを受信する。受信装置では受信した元データとパリティデータを、それらに対応する検査ビットを使用して誤りを計算し、誤りが生じてい

5      クから受信したデータが送信した元データと違う正しいデータである判断し、受信データとして採用する。また各リンクにおいては、自リンク以外のデータリンクとパリティリンクから受信した元データとパリティデータとのパリティを常時計算し、元データを復元することを本発明の特徴とする。

本発明の特徴として、さらに、受信装置で誤り訂正を生じた場合は、その訂正

10      回数を数え、該リンクのBERを計算する。また予めリンクを信頼する最低BERを規定する。計算から求めた該リンクのBERが最低BERよりも大きくなる場合は、該リンクを信頼できないものと判断し、前記復元された元データを受信データとして採用することを特徴とする。

#### 15      図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態の伝送システム全体を示すブロック図である。

図2は、本発明の実施の形態の送信部14の内部の構成を示すブロック図である。

図3は、本発明の実施の形態のパリティの計算方法の一例を模式的に示す説明図である。図4は、本発明の実施の形態のパリティデータ列からのデータ列を復元

20      する例を示す説明図である。図5は、本発明の実施の形態の受信部26の内部の構成を示すブロック図である。図6は、本発明の実施の形態の各リンクの符号同期処理を示すフローチャートである。図7は、本発明の実施の形態のデスキュー処理の詳細を示すチャートである。図8は、本発明の実施の形態のパリティ符号同期・デスキュー処理（図6のS45）の詳細を示すフローチャートである。図

25      9は、本発明の実施の形態の各データリンクで誤り訂正が発生したときの処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

5 図1は本発明の実施の形態の伝送システム全体を示すブロック図である。

本発明の実施の形態の伝送システムは、送信装置1と受信装置2とが伝送路20を介して接続されており、送信装置1は信号（データ）を伝送路20を経由して送り、受信装置2がこれを受け取るよう構成されている。

送信装置1には、入力端子10、ビット分割部12、複数のデータリンク100、送信部14、複数のリンク150、複数のP/S変換部16、光変換部18が備えられている。受信装置2には、電気変換部22、複数のS/P変換部24、複数のリンク200、受信部26、複数のデータリンク280、ビット結部28、出力端子30が備えられている。伝送路20は光ファイバ等で構成されており、複数の光ファイバで構成されるリボンファイバ、又はWDM技術によって複数のリンクを伝送可能に構成される。

送信装置1の入力端子10から入力されたデータは、ビット分割部12で $n$ 本（ $n$ は自然数）のデータリンク100に分割される。以下、このデータリンク100の各分割単位を、 $D1 \sim Dn$ と呼ぶ。この分割されたデータリンクは送信部14に入力される。送信部14は、入力されたデータリンク $D1 \sim Dn$ から、パリティリンク（冗長リンク）及び検査リンクを得て、 $D1 \sim Dn$ のリンク+2本のリンク（計 $n+2$ 本）であるリンク150をP/S変換部16に出力する。なお、検査リンクには、例えば、FEC（Forward Error Correction）を用いる。P/S変換部16は、この $n+2$ 本のリンク150を、それぞれ、低速の平行データから高速のシリアルデータへ変換して、光変換部18に出力する。光変換部18では、P/S変換部16から出力された各シリアルデータを電気信号から光信号へ変換し、変換した光信号を伝送路20に送信する。

なお、各リンクのデータ形態（送信部 14 の各出力リンクのデータ形態）をシリアルデータとすることも可能であり、その場合には、P/S変換部 16 は不要である。

5 光変換部 18 は、伝送路 20 に WDM を用いる場合は、得られた光信号をそれぞれ複数の波長に割り当てて伝送路 20 に送信する。また、伝送路 20 がリボンファイバで構成されている場合は、ファイバ毎に各光信号を送信し、特に波長変換は必要としない。

送信装置 1 が送信した  $n+2$  本の光信号は、伝送路 20 を経由して受信装置 2 に送られる。受信装置 2 では、まず、電気変換部 22 で光伝送後の  $n+2$  本の光  
10 信号を受信し、受信した光信号を電気信号に変換して、S/P変換部 24 に出力する。変換された電気信号は、S/P変換部 24 で高速のシリアルデータから低速の平行データに変換される。S/P変換部 24 は、シリアルデータから変換されたリンク 200（データリンク  $D_1 \sim D_n$ 、パリティリンク、及び検査リンクの  $n+2$  本）を、受信部 26 に出力する。

15 受信部 26 では、入力されたリンク 200 からパリティリンク及び検査リンクによって誤り訂正の施されたデータリンク（ $D_1 \sim D_n$ ）を得て、このデータリンク 280 をビット結合部に出力する。ビット結合部 28 は、このデータリンク 280 のデータをビット結合し、出力端子 30 より出力する。

以上の構成により、送信装置 1 に入力されたデータが受信装置 2 に伝送される。  
20 受信装置 2 の出力端子 30 から出力されるデータは、送信装置 1 の入力端子 10 より入力されたデータと全く同じ内容となる。

図 2 は、本発明の実施の形態の送信部 14 の内部の構成を示すブロック図である。

送信部 14 は、 $n$  本（ $n$  は自然数）のデータリンク 100、 $n$  個の符号化部（1  
25  $10-1 \sim 110-n$ ）、パリティ計算部 120、 $n+1$  個の誤り訂正符号化部（ $130-1 \sim 130-n$ 、 $130-p$ ）、検査ビット詰込部 140、及び、 $n$

+ 2本のリンク150等により構成されている。

送信部14に入力されたデータリンク100は、それぞれ、符号化部110-1~nに入力される。符号化部110-1~nは、データリンク100から入力されたデータ列を一定サイズのブロックに分割し、分割したブロックを伝送  
5 符号に変換する。本実施の形態では、伝送符号として64B/66B符号を使用する。なお、伝送符号方式はこれに限定されるものではない。符号化部110-1~nでは、この64B/66B符号を用いて、入力されたデータ列を64bit  
10 ~Dnは、それぞれリンク150を構成するD1リンク（データ列D1に対応）~Dnリンク（データ列Dnに対応）に変換される。

パリティ計算部120は、符号化部110-1~nから出力されたデータ列D1~Dnを受信し、受信したデータ列のパリティを計算する。計算されたパリティデータ列はリンク150を構成するパリティリンクとして出力される。

15 ここで、パリティについて説明する。図3はパリティの計算方法の一例を模式的に示す説明図である。

データ列A300、データ列B301、データ列C302、データ列D303の4つのデータ列が入力された場合は、全データ列のビットに対して排他的論理和（Exclusive-OR）を計算する。この値をパリティと呼ぶ。図3に示すパリティ  
20 は、一般的に偶数パリティと呼ばれる。なお、この場合、4つの入力に対するパリティP305は次の数式1により求められる。

数1 
$$P=A\oplus B\oplus C\oplus D$$

パリティを使用すれば、4つのデータ列のうち1つのデータ列が失われたとしても、残りの3つのデータ列とパリティとから、失った1つのデータ列を復元  
25 することができる。

図4は、4つのデータ列のうち1つのデータ列が失われた場合の例を示す説明図である。データ列C 3 1 2が失われ、残り3つのデータ列（データ列A 3 1 0、データ列B 3 1 1、データ列D 3 1 3）とパリティデータ列3 1 4の4つのデータ列が正常に送られた場合は、この4つのデータ列をビット毎に排他的論理和を計算すると、その出力は、パリティ列を計算した元の失われたデータ列C' 3 1 5となり、前述したデータ列C 3 0 2と等しい値となり、失われたデータを復元することができる。得られたC' は、入力されたデータ列Cに等しい。なお、この3つのデータ列とパリティとによるデータの復元は、次の数式2により求められる。

$$10 \quad \text{数 2} \quad A \oplus B \oplus D \oplus P = C'$$

図2の説明に戻り、誤り訂正符号化部（130-1～n及び130-p）は、それぞれ、データ列D 1～D n及びパリティデータ列から、誤り訂正符号の検査ビットを計算し、これを検査ビット詰込部140に出力する。

15 誤り訂正符号としては、一般的にハミング符号、BCH符号（Bose Chaudhuri Hocquenghem）、リードソロモン符号などが知られているが、本発明の実施の形態では、例として、 $m=7$ のハミング符号（符号長： $2m-1=127$  bit、情報ビット： $2m-m-1=120$  bit、検査ビット： $m=7$  bit、127 bit中の1 bitの誤り訂正可能）を用いた場合を説明する。

20 ハミング符号では、ある一定長の情報ビットに対して、一定長の検査ビットを付与する。前述したように、伝送符号として64B/66B符号を使用するので、1符号に割り当てる情報ビットは66 bitとなる。巡回ハミング符号（ $m=7$ ）の情報ビットは120 bitであるが、実際には66 bitのみを使用し、残りの54 bitの値は“0”とする。この情報ビットと、一般的に知られる巡回ハミング符号（ $m=7$ ）の生成多項式 $G(1+x^3+x^7)$ から、7 bitの検査

25 ビットを計算する。なお、本発明では、使用する誤り訂正符号方式はこれに限定



されるものではない。

検査ビット詰込部 140 では、誤り訂正符号化部 130-1 ~ -n、-p より出力されたデータリンク D1 ~ Dn 及びパリティリンクの検査ビットを受け取り、受け取った検査ビットを、対応するデータと同時に出力する 64 B / 66 B 符号  
5 ブロックのデータ部分に詰め込む作業を実施する。詰め込まれた検査ビットのデータ列は、リンク 150 を構成する検査リンクとして出力される。

図 5 は、本発明の実施の形態の受信部 26 の内部の構成を示すブロック図である。

受信部 26 は、リンク 200、リンク 200 の各リンクに対応する複数のデータ  
10 タリンク対応部 (205-1 ~ 205-n)、パリティリンク対応部 201、検査リンク対応部 202、回線制御部 208、データリンク 280 等によって構成されている。

検査リンク対応部 202 には、リンク 200 を構成する検査リンクが入力される。検査リンク対応部 202 は、符号同期部 270 と検査ビット分配部 275 と  
15 によって構成されている。符号同期部 270 は、入力されたデータ列から、まず、64 B / 66 B 符号のヘッダを検出し、ヘッダを元にデータ列を検出して符号同期処理を実施する。同期結果は回線制御部 208 に通知する。検査ビット分配部 275 では、64 B / 66 B 符号ブロックのデータ領域から送信部 14 で埋め込まれたハミング符号の検査ビットを抽出し、抽出した検査ビットを対応するデータ  
20 タリンク D1 ~ Dn を処理するデータリンク対応部 205、及びパリティリンクを処理するパリティリンク対応部 201 に分配する。

パリティリンク対応部 201 には、リンク 200 を構成するパリティリンクが入力される。パリティリンク対応部 201 は、符号同期部 250、デスキュー部 255、誤り訂正復号化部 260、リンク制御部 265 によって構成されている。  
25 符号同期部 250 は、リンク制御部 265 から指定される同期位置において同期処理を実施し、同期結果をリンク制御部 265 に通知する。デスキュー部 (スキ

- ユー補正部) 255では、自リンクのデータ列と検査リンクのデータ列との到着時間差(スキュー)を補正する処理を実施する。この処理をデスキューと呼ぶ。この到着時間差を補正するためのスキュー補正量はリンク制御部265から指定される。誤り訂正復号化部260は、パリティリンクのデータ列と、検査ビット
- 5 分配部275からの検査ビットとを受信し、誤り訂正復号化処理を実施する。検査ビットによりデータ列にビット誤りを検出した場合は誤り訂正を行い、同時にリンク制御部265に通知する。パリティリンクのデータ列は、各データリンクのデータ列の排他的論理和した値であり、64B/66B符号のヘッダ情報も排他的論理和の計算結果となっているため、これを検出することができない。そこで、
- 10 で、リンク制御部265では、誤り訂正復号化部260の訂正結果を元に、同期位置及びスキュー補正量を調整する。すなわち、誤り訂正復号化部260によって行う誤り訂正が連続的に発生しない位置が同期位置であり、かつ、正しいスキュー補正量である。リンク制御部265は、符号同期及びデスキュー処理完了後、結果を回線制御部208に通知する。
- 15 データリンク対応部(205-1~205-n)には、リンク200を構成するデータリンクD1~Dnが、それぞれ入力される。データリンク対応部205-1~205-nには、入力されるデータリンクが異なるだけで内部の構造は同じであるので個別の説明は省略する。以下、データリンク対応部205-1について説明する。
- 20 データリンク対応部205-1は、符号同期部210-1、デスキュー部215-1、誤り訂正復号化部220-1、パリティ復号部225-1、セクタ230-1、復号化部235-1、比較部240-1、リンク制御部245-1から構成されている。
- 符号同期部210-1は、入力されたデータ列から64B/66B符号のヘッダを検出し、このヘッダを元に符号同期処理を実施する。符号同期部210-1
- 25 は、この同期結果をリンク制御部245-1に通知する。デスキュー部(スキュー

一補正部) 215-1は、自リンクのデータ列と検査リンクのデータ列との到着時間差(スキュー)を補正する処理を実施する。デスキュー部215-1は、後段の誤り訂正復号化部220-1が出力する誤り訂正情報を受信し、誤り訂正が連続的に発生しないように内部の遅延量、すなわち、スキュー補正量を調整する。

- 5 誤り訂正復号化部220-1ではデスキュー部215-1からのデータ列と、検査ビット分配部275からの検査ビットとを受信し、誤り訂正復号化処理を実施する。検査ビットによりデータ列にビット誤りを検出した場合は誤り訂正を行い、同時にリンク制御部245-1とデスキュー部215-1とに誤りの訂正を通知する。誤り訂正復号化部220-1が出力する誤り訂正の実施されたデータ列は、自
- 10 リンクのセクタ230-1及び自リンク以外(例えば、データリンクD2~Dn)のパリティ復号部225-2~225-nに出力される。パリティ復号部225-1では、誤り訂正処理の施された自リンク以外のデータリンクのデータ列と、パリティリンクのデータ列とを受信し、ビット単位に排他的論理和を計算してセクタ230-1に出力する。セクタ230-1は誤り訂正復号化部22
- 15 0-1からの出力、又は、パリティ復号部225-1からの出力、のいずれかを、リンク制御部245-1からの指示に従って選択し、復号化部235に出力する。リンクでの障害(リンク断など)が発生していない状態であれば、誤り訂正復号化部220-1が出力するデータ列とパリティ復号部225-1が出力するデータ列とは等しくなる。比較部240-1は、誤り訂正復号化部220-1が出力
- 20 するデータ列とパリティ復号部225-1が出力するデータ列とを比較し、比較結果をリンク制御部245-1に通知する。リンク制御部245-1は、通常は誤り訂正復号化部220-1が出力するデータ列を選択するが、自リンクで障害が発生していると判断したときは、パリティ復号部225-1が出力するデータ列を選択するようにセクタ230-1に指示する。
- 25 最後に、セクタ230-1が出力するデータ列に対して復号化部235-1が64B/66B復号化処理を実施し、データリンク280に出力する。このデ

ータリンク 280 の出力は、送信部 14 に入力されるデータリンク 100 のデータ列と等しいものとなる。

以上の一連の動作によって、送信装置 1 から受信装置 2 にデータが伝送され、1 つのデータリンクに誤りが発生した場合は、該リンクをパリティリンクによって訂正することができる。なお、本発明の実施の形態では 1 本のパリティリンクを用いたが、複数のパリティリンクを用いてもよい。複数のパリティリンクを用いることで、誤りの訂正を、より精度高く行うことができる。

以上のように構成された本発明の実施の形態について、フローチャートを参照して動作を説明する。

10 図 6 は、受信部 26 の回線制御部 208 の行う、各リンクの符号同期処理を示すフローチャートである。

S0 から処理を再開する。そして、データリンク D1 ~ Dn 及び検査リンクの同期処理を、各リンク対応部の符号同期部 (210-1 ~ n 及び 270) で実施する (S10)。次に、リンクの同期が確立したかどうかを判定する (S15)。

15 リンクの同期が確立したと判定した場合は S25 に移行する。リンクの同期が確立確率していないと判定した場合は、S20 へ進み、同期外れとする。同期外れの場合、通常は符号同期処理を S0 からやり直す。

一方、S25 では、データリンク D1 ~ Dn のデスキュー部 (215-1 ~ 215-n) で、デスキュー処理を実施する。なお、このデスキュー処理の詳細は  
20 図 7 で後述する。そして、デスキュー処理が完了したか否かを判定する (S30)。デスキュー処理が完了していないと判定した場合は、実質的なスキュー量が想定したスキュー許容値を超えていると判断し、スキュー許容値超過障害通知 (回線の同期確立が不能を示す) を実施し (S35)、回線同期処理を中断する (S40)。

25 一方、デスキュー処理が完了したと判定した場合は、パリティリンクの符号同期・デスキュー処理を実施する (S45)。このパリティリンクの符号同期・デ

スキュー処理の詳細は図 8 で後述する。次に、符号同期処理が完了したか否か判定する (S 5 0)。符号同期処理が完了しないと判定した場合は、同期が外れた状態となる (S 5 5)。同期が外れた場合は、通常は S 4 5 又は S 0 に移行し処理を繰り返す。一方、パリティリンクの符号同期処理が完了したと判定した場合は、全リンクでの符号同期・デスキュー処理が完了し、回線としての同期が完了する (S 6 0)。

図 7 は、データリンク対応部 2 0 5 が行う、デスキュー処理 (図 6 の S 2 5) の詳細を示すチャートである。

S 1 0 0 から処理を開始する。まず、各リンク (D 1 ~ D n) に対応する誤り訂正復号化部 2 2 0 で、データリンクと検査ビットとから誤り訂正復号化処理を実施する (S 1 0 5)。次に、誤り訂正復号化処理において、誤りが発生し誤りの訂正を行ったか否かを判定する (S 1 1 0)。

誤り訂正が生じていたと判定した場合には、S 1 1 5 に移行し、デスキュー部 2 1 5 の内部設定であるスキュー補正量を、所定の量 (例えば “1”) だけ増加 (又は減少) する。そして、スキューの補正值が、予め定めた一定量を超えたか否かを判定する (S 1 2 0)。超えていない場合は、再び S 1 0 5 からの処理を繰り返す。スキュー値が一定量を超えた場合、すなわち、どのスキュー補正量でも誤り訂正が生じるときは、実際のスキュー量が想定したスキュー補正量の許容値よりも大きいと予測されるため、デスキュー未完のまま終了する (S 1 2 5)。

スキューの補正量、すなわち各リンクのタイミングのずれは、現実問題としてある一定量 (量は実装に依存する) しか変更することができない。そのため、伝送経路の回線品質や遅延が各リンクで著しく異なる場合はデスキューを行うことができないので、S 1 2 5 の後、エラーの通知等を行う。スキュー補正量は、デスキュー部 2 1 5 において、内部のバッファへ一時的にデータを蓄え、例えば数 m 秒単位でデータのタイミングを後ろ (又は前) に移動させ、各データ列のタイミングの同期を行う。このタイミングの移動は、あまりにも大きく移動させると他

のデータ列のタイミングと干渉してしまうため、所定の量を設定する必要がある。

一方、誤りの訂正が生じていない場合、すなわちデスキュー成功とし、成功回数をカウントアップする（S 1 3 0）。次に、成功回数が予め規定した値（例えば、5回）を超えたか否かを判定する（S 1 3 5）。成功回数が予め規定した値  
5 よりも小さい場合は、S 1 0 5に戻り処理を繰り返す。成功回数が予め規定した値を超えた場合は、デスキュー処理が完了したと判断し（S 1 4 0）、図6の処理に復帰する。

なお、S 1 1 0では、誤り訂正が発生したか否かで判定を行ったが、これを、誤りの発生率を算出し、誤りの発生率が所定の値を超えたか否かで判定を行って  
10 もよい。例えば、誤りの発生率が所定の値以下である場合には、デスキューの成功と判断する。

図8は、パリティリンク対応部201での、パリティ符号同期・デスキュー処理（図6のS 4 5）の詳細を示すフローチャートである。

まずS 2 0 0から処理を開始する。誤り訂正復号化部260で、誤り訂正復号  
15 化処理を実施する（S 2 0 5）次に、誤り訂正復号化処理において、誤りが発生し誤りの訂正を行ったか否かを判定する（S 2 1 0）。

誤りの訂正が生じていると判定した場合は、デスキュー部215の内部設定であるスキュー補正量を、所定の量（例えば“1”）だけ増加（又は減少）する。そして、スキューの補正量が、予め定めた一定量を超えたか否かを判定する（S  
20 2 2 0）。超えていない場合は、再びS 2 0 5からの処理を繰り返す。スキュー値が一定量を超えた場合は、符号同期位置を1 b i t移動（S 2 2 5）する。そして、移動を行った符号同期位置が、予め定めた範囲の全ての同期位置を試行したかどうかを判定する。（S 2 3 0）。パリティは、各リンクにデータの誤りが発生していない限り、全てのビットが同期したときには誤りが発生しなくなるの  
25 で、その同期を1 b i tずつずらして試行する。そして、どの同期位置でも誤り訂正が生じ、所定のビット範囲を超えた場合は、同期外れ状態か、実際のスキュー

一量が想定したスキュー補正量の許容値よりも大きいと予測されるため、符号同期未完のまま終了する（S 2 3 5）。

一方、誤り訂正が生じていないと判定した場合は、誤り訂正が生じていない、すなわち、パリティの同期が成功したとし、この成功回数をカウントアップする（S 2 4 0）。そして、成功回数が予め規定した値（例えば、5回）を超えたか否かを判定する（S 2 4 5）。成功回数が予め規定した値よりも小さい場合は、S 2 0 5に戻り処理を繰り返す。成功回数が予め規定した値を超えた場合は、パリティビットの符号同期及びデスキュー処理が完了したと判断し（S 2 5 0）、図 6 の処理に復帰する。

10      なお、S 2 1 0 では、誤り訂正が発生したか否かで判定を行ったが、これを、誤りの発生率を算出し、誤りの発生率が所定の値を超えたか否かで判定を行ってもよい。例えば、誤りの発生率が所定の値以下である場合には、パリティの同期が成功と判断する。

次に、前述した誤り訂正復号化処理（図 7 の S 1 0 5 又は図 8 の S 2 0 5）に  
15      において、各データリンクで誤り訂正が発生したときの処理手順を、図 9 のフローチャートを用いて説明する。

データリンク D 1 ~ D n のうちの一つのデータリンク D x（x は自然数）で誤り訂正が発生した場合（S 3 0 0）に処理を開始し、まず、比較部 2 4 0 - x で、データリンク D x のデータ列と、パリティ復号部 2 2 5 - x が出力するデータ列  
20      とを比較し、比較の結果、データリンクとパリティとに差異があるか否かを判定する（S 3 0 5）。差異があると判定した場合は、データリンク D x の誤り訂正符号ブロック内で想定以上（2 b i t 以上）のビット誤りが発生した場合であり、該当する符号ブロックを「誤りブロック」としてマークし（S 3 1 0）、S 3 1 5 に移行し、パリティによって修正されたデータを出力するようにする。差異が  
25      ないと判定した場合は、そのまま S 3 1 5 に移行する。

S 3 1 5 では、自リンク、すなわち、データリンク D x の B E R（誤り発生率：

Bit Error Rate) を計算する。BERは、単位時間内に発生した誤り訂正の回数から算出する。次に、BERが予め規定した上限値を超えたか否かを判定する(S 3 2 0)。BERが上限値より小さいと判定した場合は、通常状態(S 3 2 5)に復帰する。一方、BERが上限値を超えたと判定した場合、すなわち、自リンクの信頼性が低下している場合は、まず、データリンクD<sub>x</sub>以外のデータリンクで障害(例えば、誤り訂正の発生、BERの増加、回線の障害通知等)が発生していないことを判定する(S 3 3 0)。データリンクD<sub>x</sub>以外でも障害が発生している場合、すなわち、2リンク以上でリンクの障害が発生している場合はデータの誤りの訂正が非常に困難な状態となっており、伝送路での通信を維持できないため、回線障害を通知して終了する(S 3 3 5)。

一方、他のデータリンクで障害がないと判定した場合は、セクタ2 3 0-xを誤り訂正復号化部2 2 0-xの出力からパリティ復号部2 2 5-xの出力に切り替える(S 3 4 0)。次に、データリンクD<sub>x</sub>でリンク障害が発生したことを通知し(S 3 4 5)、リンク障害状態として処理を終了し、図7又は図8のフローチャートに復帰する。

以上の図9の処理によって、データリンクとパリティとに差異がある場合は、誤り発生率(BER)を算出し、BERが予め規定した上限値を超えた場合に、該データリンクをパリティによって修正したデータに切り替えることができる。なお、S 3 2 0において、BERと予め規定した上限値のと比較ではなく、BERの推移を監視し、BERの上昇が急激に上昇した場合にS 3 3 0以降に分岐し、パリティからの出力に切り替えるように構成してもよい。

以上のように構成された本発明の実施の形態では、送信装置1から送信する元データについて、元データのパリティを算出し、さらに、元データとパリティデータとの誤り検査ビットを計算して、これをたまとめて元データと共に送信することにより、伝送路で生じるビット誤りを受信側で訂正でき、伝送路の信頼性を向上することができる。



さらに、パリティデータを送信し、データの各リンクのエラー発生率（BER）を監視することで、リンクの信頼性が低下した場合は、受信した自リンク以外の元データとパリティデータから復元したデータへと切り替えることができ、回線を構成する複数のリンクのうち1本が欠如したとしても直ちに回線断にはならず、

5 データ通信を継続できる。

さらに、送信装置1では、データリンク、パリティリンク及び検査リンクを送信するのみで、エラー発生時には受信装置2側の操作のみでリンクを切り替えることができるので、送信装置1側には特別な操作が必要とならない。

以上、本発明では送信側から送信する元データの誤り検査ビットを計算して、  
10 元データと共に送信することにより、伝送路で生じるビット誤りを受信側で訂正でき、伝送路の信頼性を向上する利点がある。さらに、元データのパリティデータを元データとは異なるリンクで送信することで、信頼性が低下したリンクを切り捨て、受信した自リンク以外の元データとパリティデータから復元したデータへと切り替えることができ、回線を構成する複数のリンクのうち1本が欠如して  
15 も即時回線断にはならないという利点がある。

## 請求の範囲

1. 複数のリンクをまとめて一つの回線とする伝送路を経由してデータを伝送するデータ伝送方法において、
- 5     前記複数のリンクの少なくとも一つによって情報データを伝送する第1のリンクグループと、  
      前記情報データから生成されるパリティデータを、前記第1のリンクグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって伝送する第2のリンクグループと、
- 10    前記情報データ又は前記パリティデータに誤りが生じたときに該誤りの訂正に関連する誤り検査データを情報データ及び前記パリティから生成し、前記第1のリンクグループ及び前記第2のグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって伝送する第3のリンクグループとをまとめて伝送することを特徴とするデータ伝送方法。
- 15    2. 前記情報データ、前記パリティデータ及び前記誤り検査データの少なくとも2つの到着時間に差が生じていたときは、該時間差をうち消して、前記情報データ、前記パリティデータ及び前記誤り検査データの同期を確立させることを特徴とする請求項1に記載のデータ伝送方法。
3. 前記誤り検査データによって、前記情報データ又は前記パリティデータの誤
- 20    りの訂正が行われたときに、前記情報データ、前記パリティデータ及び前記誤り検査データの到着時間差を調節して、誤りの訂正が連続的に発生しない到着時間差を検出し、  
      該到着時間差を用いて、前記情報データ、前記パリティデータ及び前記誤り検査データの同期を確立することを特徴とする請求項2に記載のデータ伝送方法。
- 25    4. 前記情報データと前記パリティデータとの比較結果に基づいて、前記第1リンクグループの少なくとも一つのリンクで情報データの欠落が発生したかどうか

を判定し、

前記第1のリンクグループ及び前記第2のリンクグループと、前記誤り訂正データとによって誤り発生率を算出し、

- 5 前記情報データの欠落が発生している場合は、前記誤り発生率と所定値との比較結果に基づいて、前記欠落した情報データを、前記パリティデータから再生された情報データに切り替えることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一つに記載のデータ伝送方法。

5. 前記第1のリンクグループ及び前記第2のリンクグループと、前記誤り訂正データとによって誤り発生率と単位時間当たりの誤り発生率の変化量を算出し、

- 10 前記単位時間当たりの誤り発生率の変化量が所定値を超えて急激に上昇した場合は、前記パリティデータから再生された情報データに切り替えることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一つに記載のデータ伝送方法。

6. 複数のビットを含むビット列によって構成される複数のパラレル信号から前記情報データを生成し、

- 15 前記ビット列から算出されたパリティによって構成される少なくとも一つの信号から前記パリティデータを生成し、

前記ビット列及び前記パリティから求めた誤り訂正符号を用いて生成される検査ビット列によって構成される少なくとも一つの検査信号から前記検査データを生成し、

- 20 前記情報データ、前記パリティデータ及び前記検査データを、前記複数のシリアル信号に変換し、

前記複数のシリアル信号を、それぞれ前記第1のリンクグループと第2のリンクグループ及び第3のリンクグループへ送信し、

該伝送された複数のシリアル信号を受信し、

- 25 該受信した複数のシリアル信号から、前記情報データ、前記パリティデータ及び前記検査データに変換し、

前記検査データに含まれる検査ビット列を用いて、前記情報データ及びパリティデータの誤り検出を行い、

前記情報データ又はパリティデータに誤りが検出された場合には、前記検査ビット列を用いて、該情報データ又はパリティデータに対して誤り訂正処理を行う

5     ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ伝送方法。

7. 複数のリンクをまとめて一つの回線とする伝送路を経由してデータを送信する送信装置において、

前記複数のリンクの少なくとも一つによって情報データを伝送する第 1 のリンクグループと、

10    前記情報データから生成したパリティデータを生成するパリティ生成部と、

前記第 1 のリンクグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって前記パリティデータを伝送する第 2 のリンクグループと、

前記情報データ及び前記パリティから前記情報データ又は前記パリティデータに誤りが生じたときに該誤りの訂正に関連する誤り検査データを生成する誤り検査

15    データ生成部と、

前記第 1 のリンクグループ及び前記第 2 のグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって前記誤り検査データを伝送する第 3 のリンクグループとを備え、

20    前記第 1 のリンクグループ、第 2 のリンクグループ、及び、第 3 のリンクグループが、同期的に送信を行うことを特徴とする送信装置。

8. 前記第 1 のリンクグループは、複数のビットからなるビット列により構成された複数のパラレル信号から前記情報データを生成するパラレル信号生成部と、

前記第 2 のリンクグループは、前記ビット列に対するパリティビット列からなるパリティデータを生成するパリティ信号生成部と、

25    前記第 3 のリンクグループは、前記パラレル信号に含まれるビット列と前記パリティデータに含まれるビット列とを誤り訂正符号生成行列を用いて生成される

検査ビットをまとめて前記誤り検査データを生成する検査信号生成部と、 を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の送信装置。

9. 前記送信部は、前記パラレル信号と前記パリティ信号と前記検査信号を、異なる波長に割り当てた波長多重信号に変換し、該波長多重信号を前記伝送路に送信することを特徴とする請求項 7 に記載の送信装置。

10. 前記送信部は、前記パラレル信号と前記パリティ信号と前記検査信号を複数の光信号に変換し、該光信号を前記送信路を構成する複数の光ファイバに送信することを特徴とする請求項 7 に記載の送信装置。

11. 複数のリンクをまとめて一つの回線とする伝送路を経由して送信されるデータを受信する受信装置において、

前記伝送路からの信号を受信し、複数のパラレル信号、パリティ信号及び検査信号とに変換する信号変換部と、

前記複数のパラレル信号又はパリティ信号に誤りが生じたときに、前記検査信号に基づいて前記誤りを訂正する誤り訂正部と、

12. 前記パラレル信号の一部が欠落したときに、パリティ信号に基づいて前記欠落した信号を復号するパリティ復号部と、

前記パラレル信号又は前記パリティ信号に基づいて復号された信号のいずれかを選択して情報データとして出力する選択部とを備えることを特徴とする受信装置。

13. 前記信号変換部は、前記複数のパラレル信号、前記パリティ信号及び前記検査信号の少なくとも 2 つの到着時間に差が生じていたときは、前記複数のパラレル信号、前記パリティ信号、及び、前記検査信号の同期を確立させるために到着時間の差を補正する補正部を備えたことを特徴とする請求項 11 に記載の受信装置。

14. 前記補正部は、前記誤り検査信号によって、前記複数のパラレル信号又は前記パリティ信号の誤りの訂正が行われたときに、誤りの訂正が連続的に発生し

ない時間差を検出し、

該時間差によって、前記複数のパラレル信号、前記パリティ信号及び前記検査信号の同期を確立させるために到着時間の差を補正することを特徴とする請求項 1 2 に記載の受信装置。

- 5    1 4. 前記選択部は、前記複数のパラレル信号と前記パリティ信号との比較結果に基づいて、前記複数のパラレル信号の少なくとも一部に欠落が発生したかどうかを判定し、

前記誤り検査信号によって、前記複数のパラレル信号又は前記パリティ信号の誤り発生率を算出し、

- 10    前記パラレル信号の少なくとも一部に欠落が発生している場合は、前記誤り発生率と所定値との比較結果に基づいて、前記欠落したパラレル信号を、前記パリティ信号から復号したパラレル信号に切り替えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

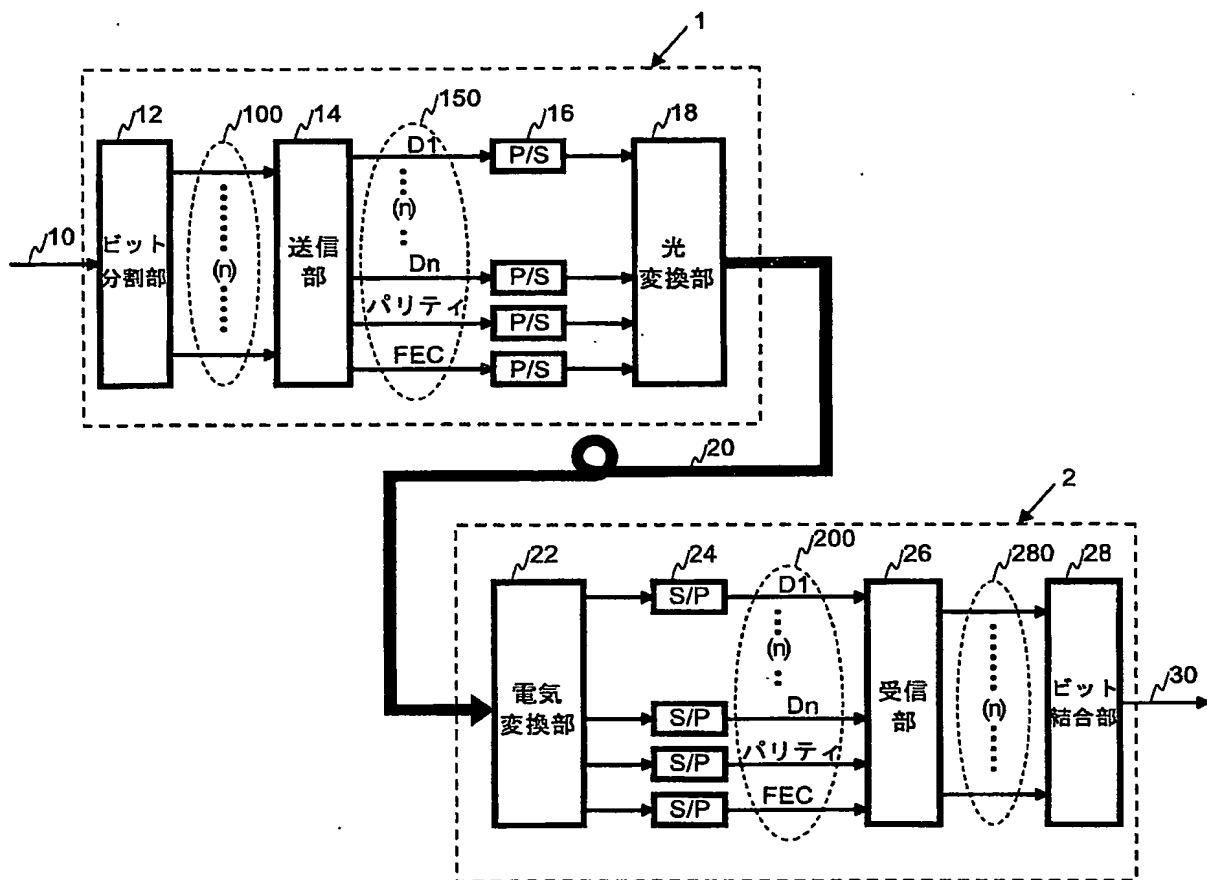
- 15    1 5. 前記選択部は、前記誤り検査信号によって、前記複数のパラレル信号又は前記パリティ信号の誤り発生率と単位時間当たりの誤り発生率の変化量を算出し、  
前記単位時間当たりの誤り発生率の変化量が予め設定した閾値を超えて急激に上昇した場合は、前記パリティ信号から復号したパラレル信号に切り替えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

- 20    1 6. 前記信号変換部は、前記伝送路からの波長多重信号を受信し、該波長多重から複数のパラレル信号、パリティ信号及び検査信号とに変換することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

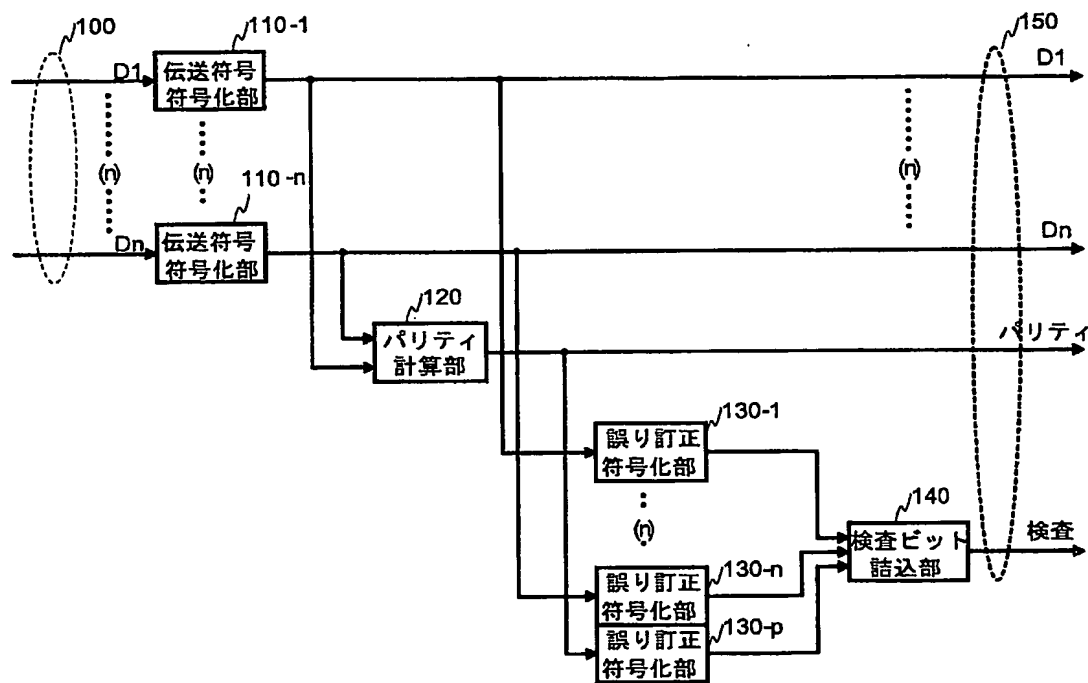
1 7. 前記信号変換部は、前記伝送路を構成する複数の光ファイバから光信号を受信し、該光信号から複数のパラレル信号、パリティ信号及び検査信号とに変換することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

1 / 9

第1図



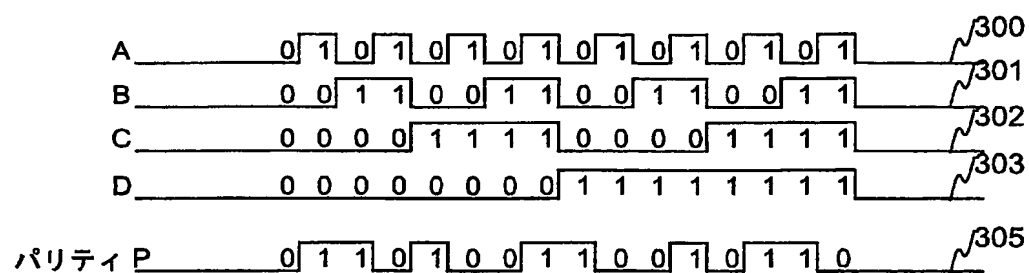
第2図





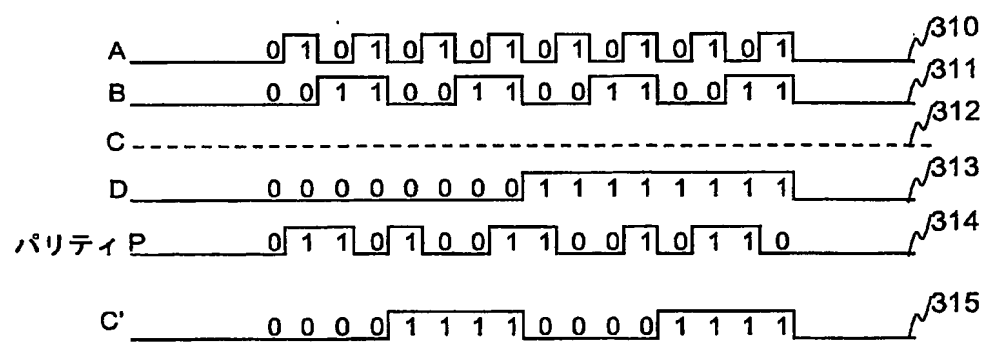
3 / 9

## 第3図

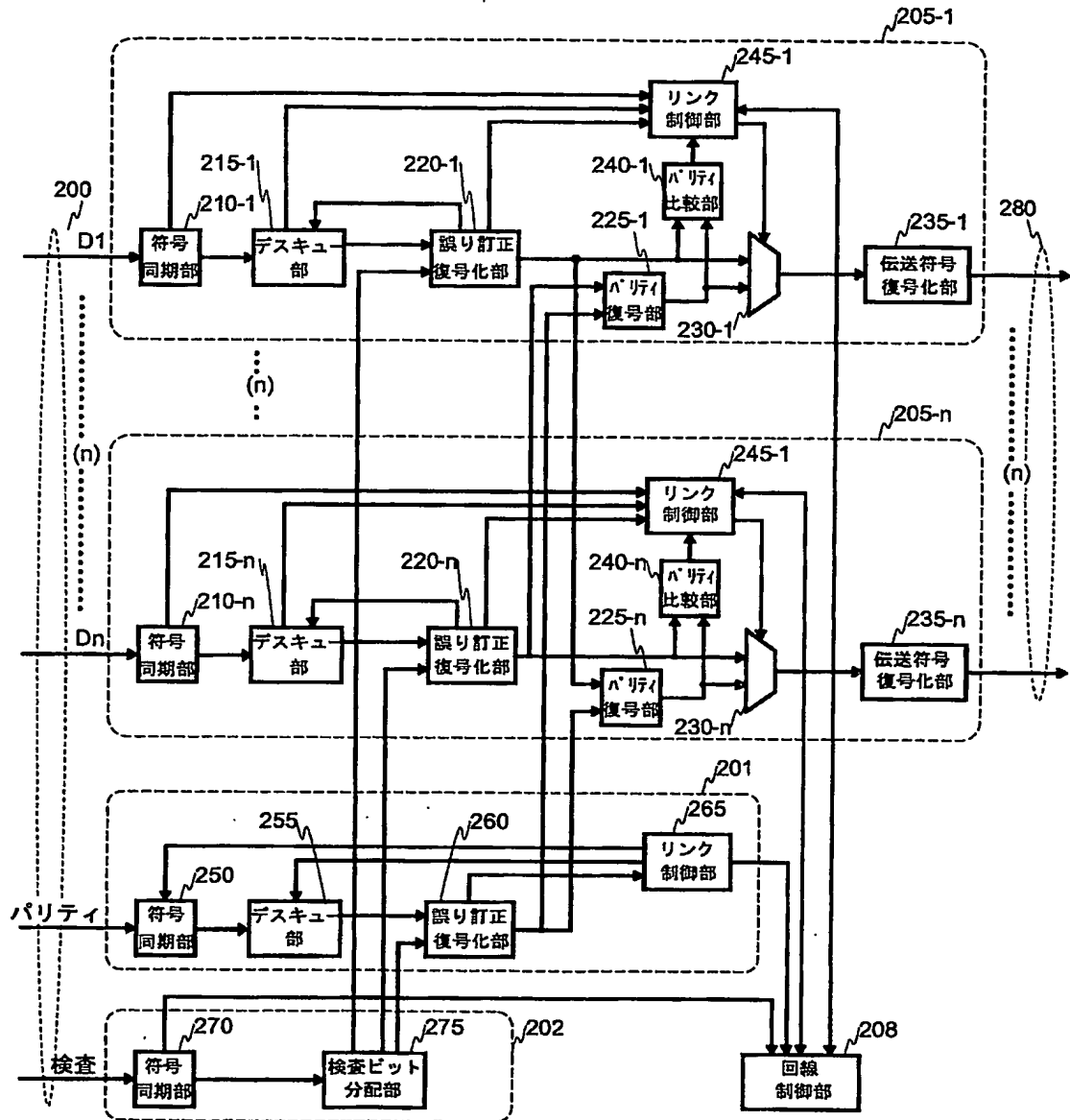


4 / 9

第4図

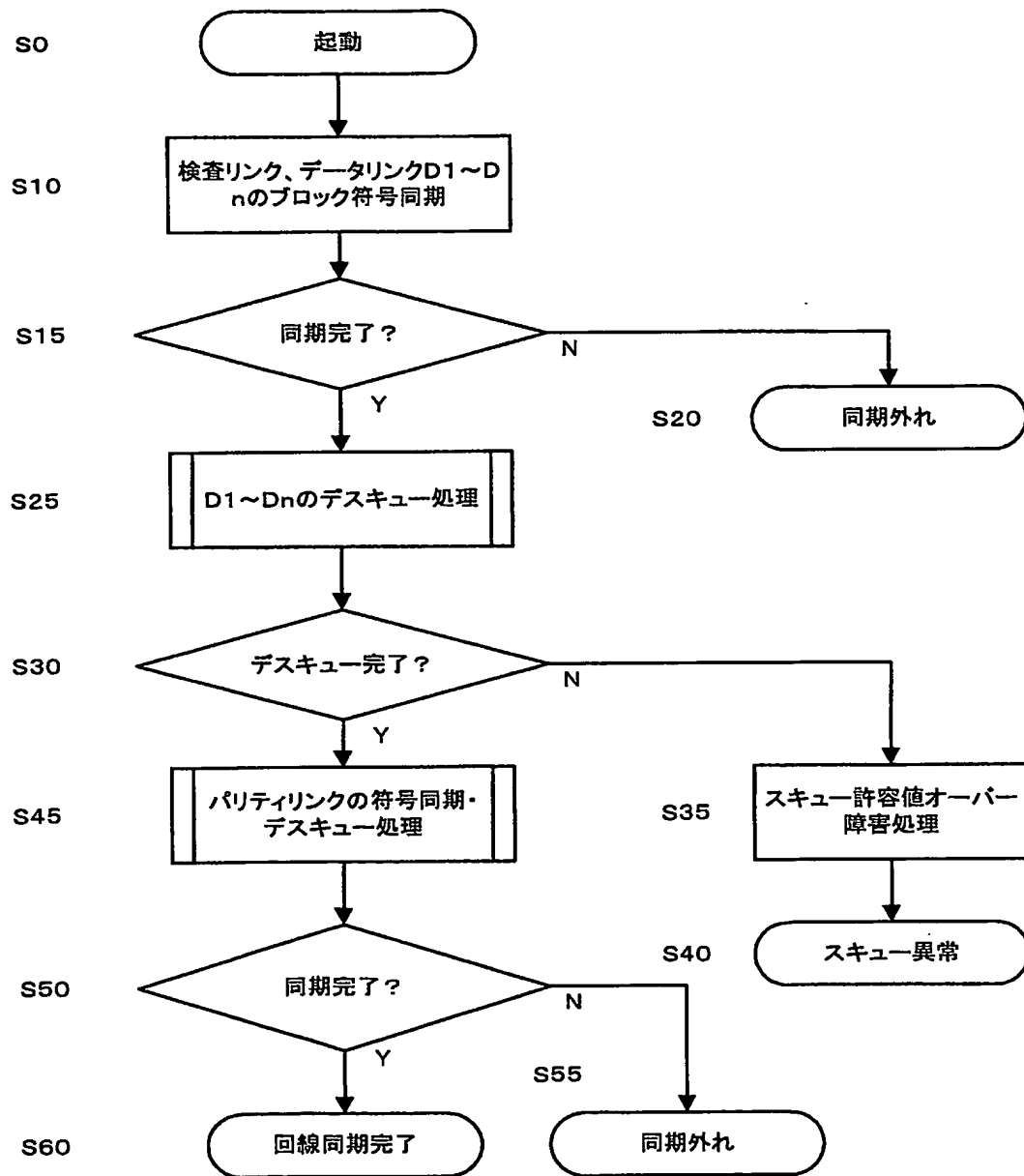


第 5 図



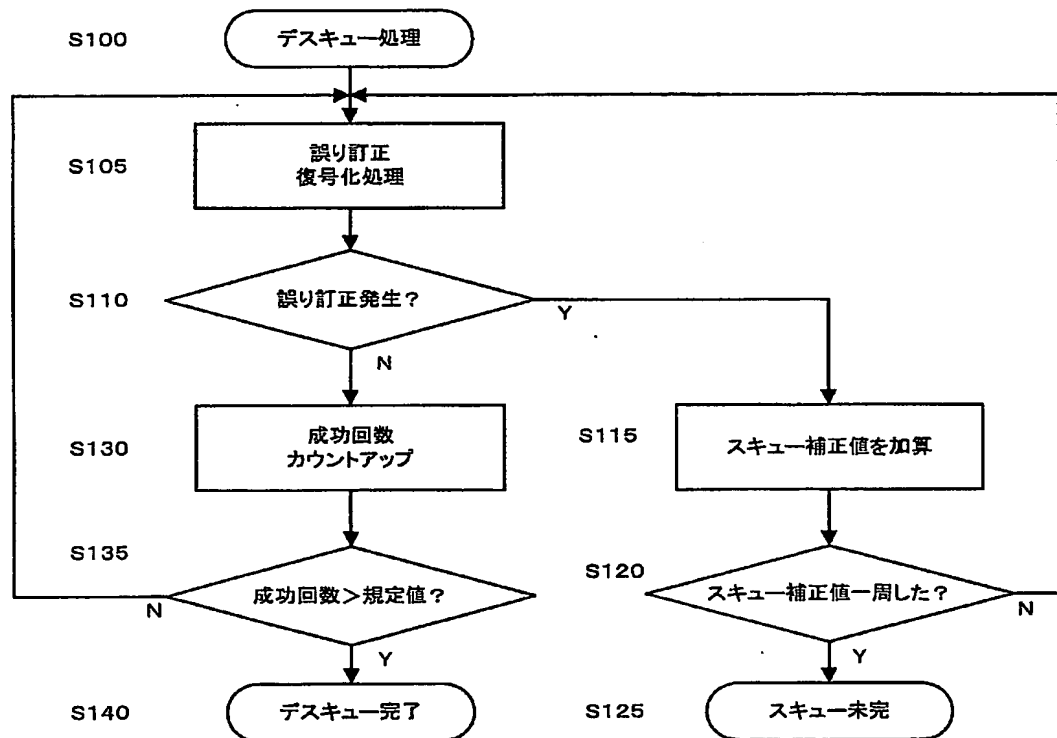
6 / 9

第6図



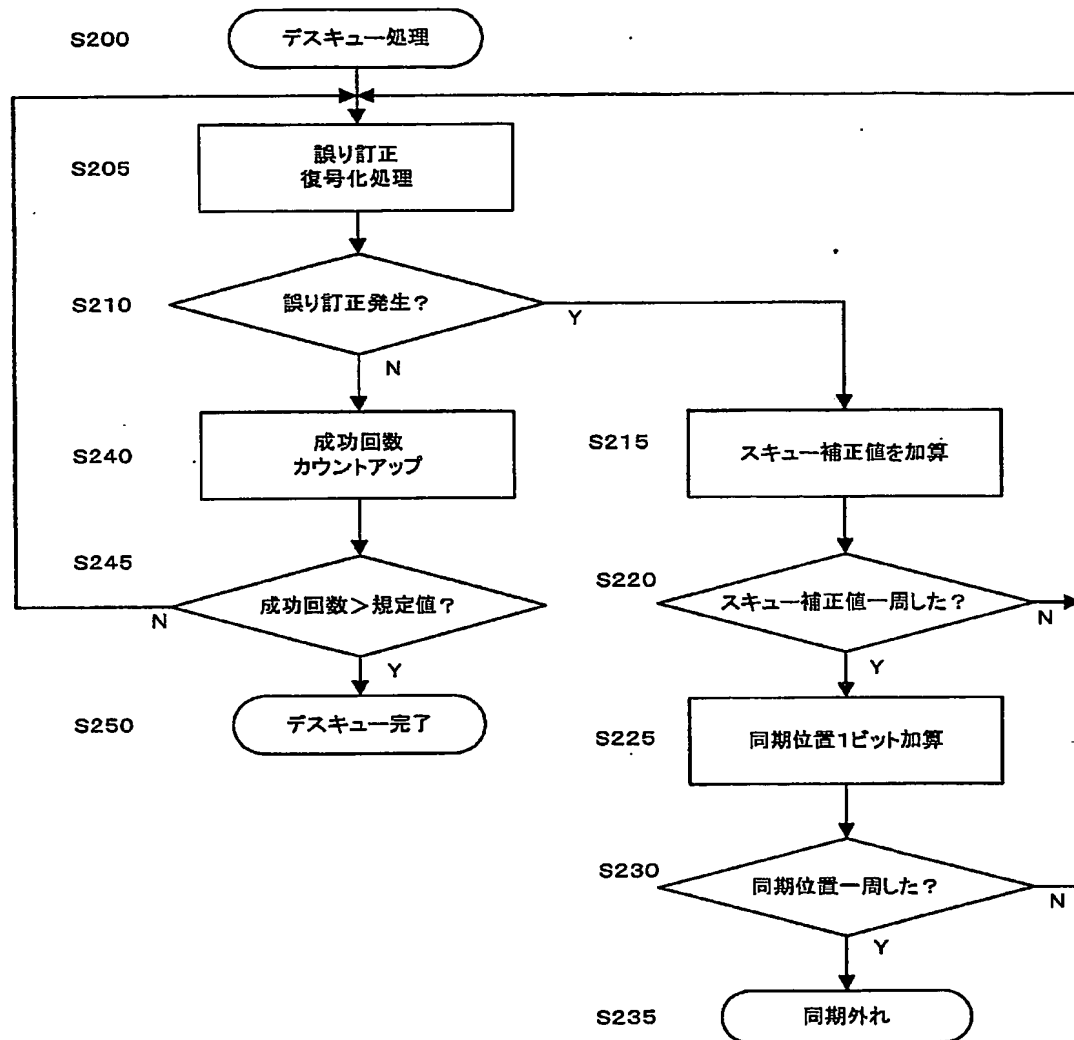
7 / 9

第 7 図



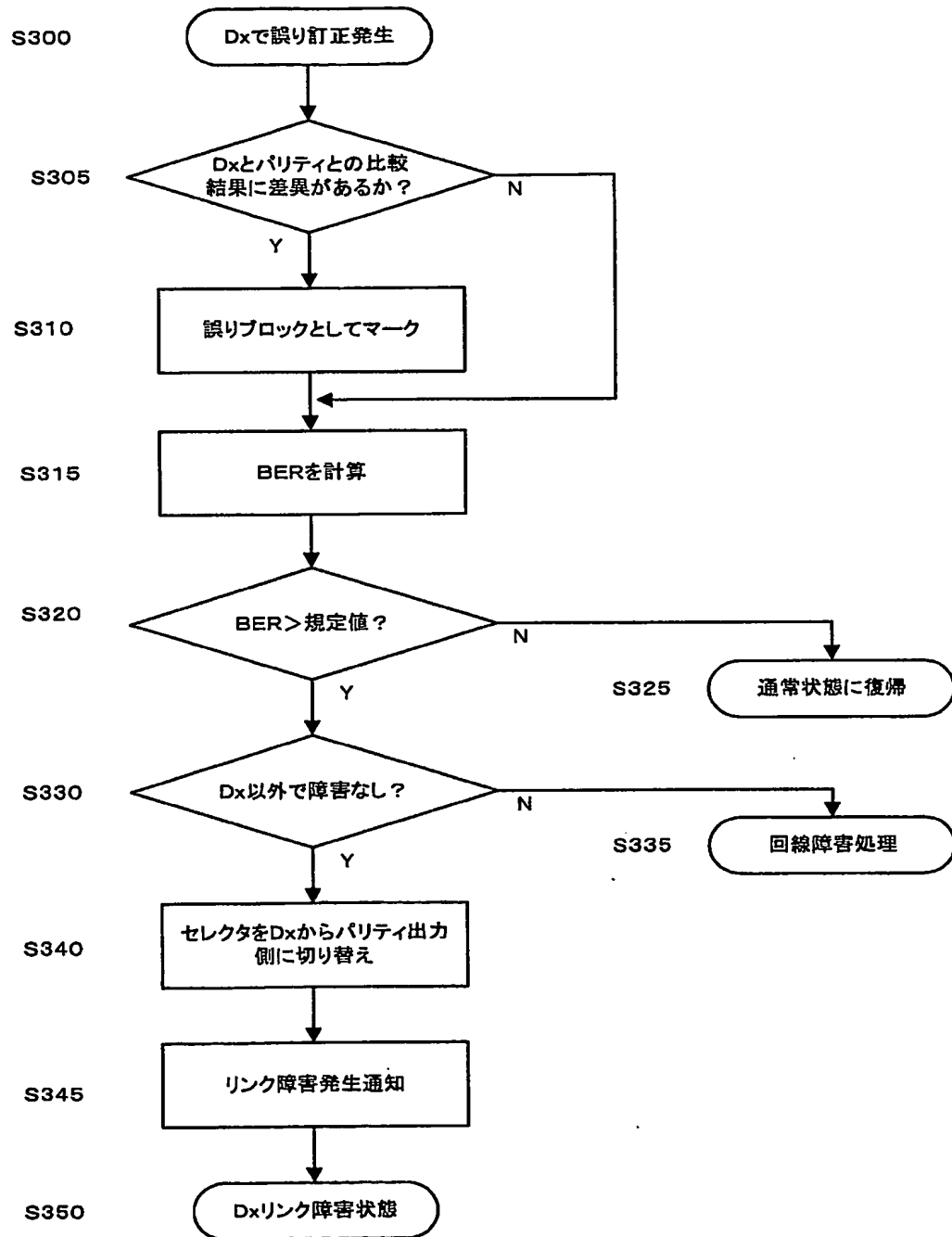
8 / 9

第8図



9 / 9

第9図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010747

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04L1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04L1/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-118540 A (Alcatel), 19 April, 2002 (19.04.02), Par. Nos. [0049], [0055] to [0062], [0071]; Figs. 2, 3 & EP 1179906 A2 & US 2002/0027684 A1	1, 2, 6-10 3-5, 11-17
Y A	JP 06-252891 A (Toshiba Corp.), 09 September, 1994 (09.09.94), Par. Nos. [0024], [0038]; Figs. 2, 3, 6, 11 (Family: none)	1, 2, 6-10 3-5, 11-17
Y A	JP 11-134118 A (Nihon Denki Field Service Kabushiki Kaisha), 21 May, 1999 (21.05.99), Par. Nos. [0019] to [0023] (Family: none)	1, 2, 6-10 3-5, 11-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 October, 2004 (22.10.04)

Date of mailing of the international search report  
09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010747

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-341102 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 10 December, 1999 (10.12.99), Par. Nos. [0046] to [0049], [0132] to [0152]; Figs. 12, 13 & EP 936785 A2 & KR 99073017 A & TW 419924 A & JP 3193352 B2 & US 6336192 B1 & KR 2001089905 A & US 2002/0029355 A1 & KR 335604 B & KR 352453 B & US 6557110 B2	3, 4, 12, 13
A	JP 2001-127746 A (Fujitsu Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Par. Nos. [0055] to [0061]; Figs. 6, 7 (Family: none)	3, 4, 12, 13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/010747

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/010747

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

When the inventions of claims 1-6 are compared to the inventions of claims 7-10, the common matter to them is as follows: "data is transmitted via a transmission route collecting a plurality of links into a single line and three link groups are transmitted together: a first link group for transmitting information data via at least one of the links; a second link group for transmitting parity data generated from the information data via at least one of the links which is different from the first link group; and a third link group used when an error is generated in the information data or the parity data, for generating error check data associated with correction of the error from the information data and the parity and transmitting it via at least one of the links which is different from the first link group and the second link group". This common matter is a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

However, the matter common to the inventions of claims 1-6 and the inventions of claims 11-17 relates to "data transmission via a transmission route which collects a plurality of links into a single line". This common feature makes no contribution over the prior art as is disclosed in various documents and this common matter cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, it is obvious that the inventions of claims 1-17 do not satisfy the requirement of unity of invention.

It should be noted that the inventions of claims 1-6, 7-10 constitute a group of inventions and the inventions of claims 11-17 constitute another group of inventions. That is, this international application includes two groups of inventions.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04L1/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04L1/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-118540 A (アルカテル) 2002.04.19, 第49, 55-62段落, 第71段落, 第2, 3図 & EP 1179906 A2 & US 2002/0027684 A1	1, 2, 6-10
A		3-5, 11-17
Y	JP 06-252891 A (株式会社東芝) 1994.09.09, 第24, 38段落, 第2, 3, 6, 11図 (ファミリーなし)	1, 2, 6-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
22.10.2004

国際調査報告の発送日

09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
矢頭 尚之

5K 3463

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A		3-5, 11-17
Y	JP 11-134118 A (日本電気フィールドサービス株式会社) 1999. 05. 21, 第19-23段落 (ファミリーなし)	1, 2, 6-10
A		3-5, 11-17
A	JP 11-341102 A (日本電信電話株式会社) 1999. 12. 10, 第46-49, 132-152段落, 第12, 13図 & EP 936785 A2 & KR 99073017 A & TW 419924 A & JP 3193352 B2 & US 6336192 B1 & KR 2001089905 A & US 2002/0029355 A1 & KR 335604 B & KR 352453 B & US 6557110 B2	3, 4, 12, 13
A	JP 2001-127746 A (富士通株式会社) 2001. 05. 11, 第55-61段落, 第6, 7図 (ファミリーなし)	3, 4, 12, 13

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしてい
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲 1-6 に記載された発明と、請求の範囲 7-10 に記載された発明とを比較すると、共通の事項は、「複数のリンクをまとめて一つの回線とする伝送路を経由してデータを伝送し、前記複数のリンクの少なくとも一つによって情報データを伝送する第 1 のリンクグループと、前記情報データから生成されるパリティデータを、前記第 1 のリンクグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって伝送する第 2 のリンクグループと、前記情報データ又は前記パリティデータに誤りが生じたときに該誤りの訂正に関連する誤り検査データを情報データ及び前記パリティから生成し、前記第 1 のリンクグループ及び前記第 2 のグループとは異なる前記複数のリンクの少なくとも一つのリンクによって伝送する第 3 のリンクグループとをまとめて伝送すること」であり、この共通の事項は、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において、特別な技術的特徴であると認められる。

しかしながら、請求の範囲 1-6 に記載された発明と、請求の範囲 11-17 に記載された発明の共通の事項は、「複数のリンクをまとめて一つの回線とする伝送路を経由してデータを伝送している」点であり、この共通の事項は引用文献を提示するまでもなく先行技術の域を出ないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において、この共通の事項は特別な技術的特徴ではない。

よって、請求の範囲 1-17 に係る発明は単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

なお、請求の範囲 1-6、7-10 に記載された発明を一つの発明とし、請求の範囲 11-17 に記載された発明を一つの発明とし、この国際出願の請求の範囲に記載された発明の数を二個とする。